

Sistema de información como apoyo al departamento de planeación

Information system to support the Planning Department

Doricela Gutiérrez Cruz* Carmen Liliana Rodríguez Páez** Yaroslaf Aarón Albarrán Fernández***
Ricardo Rico Molina****

Recibido: noviembre-2014 / Aprobado: noviembre-2014

Resumen

En la actualidad, los sistemas de información (SI) son esenciales para el manejo de información de manera ordenada, rápida y eficiente, lo cual se ha vuelto una necesidad indispensable tanto en el sector público como privado, para obtener beneficios de ahorro de tiempo, y recursos en general. Todos los días las organizaciones y los usuarios están buscando la estandarización de procedimientos relevante para todas las actividades transaccionales que realizan. En la presente investigación se propone realizar un Sistema de Información como apoyo al departamento de Planeación y Desarrollo Institucional de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl (UAPN) de Universidad Autónoma del Estado de México, mediante la metodología de Planeación Estratégica (PESI). La generación de estas fases será la base para el desarrollo de este proyecto, el cuál será útil como apoyo a los usuarios, para administrar y tomar decisiones para el buen funcionamiento de la organización.

Palabras clave: estrategia, planeación, procesos, sistema de información, tecnología

Abstract

Today, information systems (IS) are essential to the orderly management of information, quickly and efficiently, which has become an indispensable need in both the public and private sectors to benefit from time savings, and resources in general. Every day organizations and users are looking to standardize procedures for all relevant transactional activities they perform. In this research we propose to perform an information system to support the Department of Planning and Institutional Development of the Academic Unit Nezahualcoyotl (UAPN) Autonomous University of the State of Mexico , through the methodology of Strategic Planning (ISSP) . The generation of these phases will be the basis for the development of this project, which will be useful to support users to manage and make decisions for the good functioning of the organization.

Keywords: strategy, planning, processes, information systems, technology

* Profesor investigador, Dra. en Ingeniería de Sistemas, Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl, Nezahualcóyotl Edo de México, México. gutierrezcruzdo@yahoo.com.mx

** Profesor investigador, Dra. en Ingeniería de Sistemas, Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl, Nezahualcóyotl Edo de México, México. carmenlilianapa@hotmail.com

* Profesor investigador, Maestro en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl, Nezahualcóyotl Edo de México, México. yaros_albarran@hotmail.com

** Profesor investigador, Doctor en Ingeniería de Sistemas, Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl, Nezahualcóyotl Edo de México, México. rico_molina@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

La información es un activo estratégico de la organización, el más costoso y quizás el más valioso, después del recurso humano. Los servicios de información, como parte esencial de la infraestructura para la gestión del conocimiento, suministran información, impulsan la generación del conocimiento para la búsqueda de soluciones a los problemas que enfrentan las organizaciones, analizan su impacto sobre los resultados de las empresas e influyen en el comportamiento de los individuos ante la información. La gestión de la información se vincula con la generación y la aplicación de estrategias [1], que conllevara a incrementos de la productividad, promoviendo así la capacidad competitiva. En este contexto surge la necesidad desarrollar planes para flexibilizar a la organización, ante los cambios del entorno, ello a través de la incorporación de sistemas de monitoreo, seguimiento y procesamiento de la información [2-5].

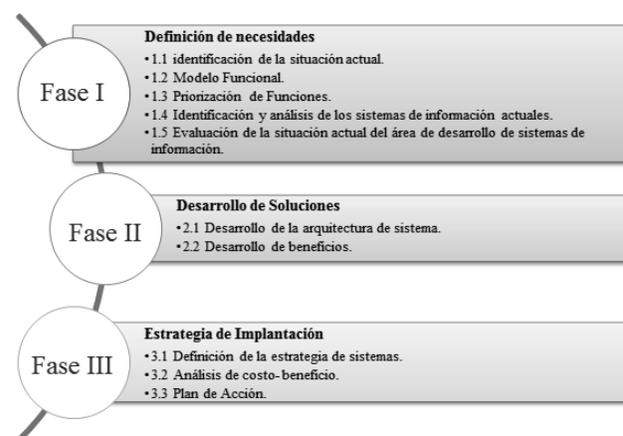
Para dar cumplimiento a estas estrategias se requiere el diseño y posterior implementación de sistemas de información¹ (SI), brindando así, grandes oportunidades para crear ventajas competitivas o para innovar los procesos de una organización [6-10]. Los SI son el cimiento de productos basados en nuevos conocimientos y servicios en economías de conocimiento. Hacen posible que el negocio adopte estructuras descentralizadas, planas y más flexibles [11].

La realización de un Plan de Sistemas de Información dentro de cualquier organización, tiene como finalidad asegurar la adecuación entre los objetivos estratégicos de la misma y la información necesaria para soportar dichos objetivos [12, 13]. Esto hace que una metodología de planificación de sistemas abarque a toda la organización y exige tener en cuenta una serie de conceptos, en cuanto a planificación de estrategias que desbordan el marco específico de una metodología de desarrollo de sistemas; que permita

proporcionar los elementos necesarios a los tomadores de decisiones para formular pautas y criterios que posibiliten orientar las acciones hacia el futuro, para el buen funcionamiento de la organización [14]. Es por ello que se propone aplicar la metodología de Planeación Estratégica para realizar un Sistema de Información en el departamento de Planeación y Desarrollo Institucional de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl (UAPN) de Universidad Autónoma del Estado de México, ya que los controles existentes no son suficientes para la adecuada recopilación de información y en consecuencia una acertada toma de decisiones.

2. METODOLOGÍA

Figura 1. Representación gráfica de la estructura general de la metodología empleada.



Fuente: Elaboración propia.

La necesidad de establecer una estrategia que garantice y optimice la gestión y obtención de información precisa para el departamento de planeación de la UAP Nezahualcóyotl, planificar tareas o acciones con componentes inteligentes que cooperen en el logro del plan de desarrollo, se puede alcanzar con la aplicación de la metodología de planeación

1. Un sistema de información es un conjunto de componentes interrelacionados que acceden, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones, coordinación y control en una empresa.

estratégica de sistemas de información (PESI) [15,16], que facilita la planeación y el desarrollo de sistemas de información, que consta de tres fases: definición de necesidades, desarrollo de soluciones y estrategia de implantación, como se muestra en la figura 1.

Fase I. Definición de las Necesidades

Es la primera fase de la metodología descrita, se identifican las condiciones actuales de los procesos y sistemas; realizando una descripción de la situación existente para su posterior evaluación.

Fase II. Desarrollo de Soluciones

Luego de conocer las funciones, actividades, prioridades del departamento de planeación y con el fin de desarrollar eficazmente las soluciones de sistemas de información, se utiliza la Cruz de Información [12], ya que a través de ella se identifican: los grandes grupos de información; los sistemas existentes que puedan servir de referencia para el nuevo sistema; los sistemas a desarrollar; y con ello la optimización de los recursos con los que cuenta el departamento; como es el caso de evitar la duplicidad de información y la recopilación electrónica de evidencias de cumplimiento de metas (Tabla 1).

Fase III. Estrategia de Implantación

Esta es la última fase, en esta se define la integración de la estrategia del sistema, se hace el análisis costo-beneficio y el plan de acción. En otras palabras, es la aplicación real del SI en producción.

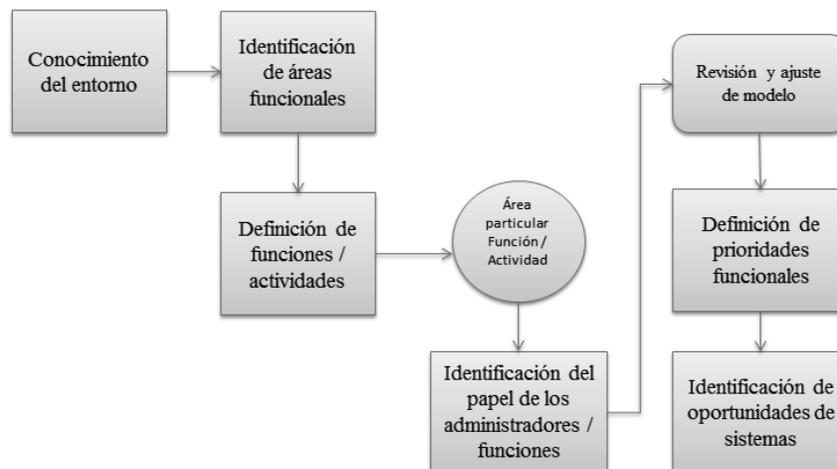
3. RESULTADOS

Con la finalidad de observar cómo trabaja y decidir si es necesario realizar una mejora dentro del área de planeación, se muestran a detalle las Subfases y actividades que se llevaron a cabo. Para desarrollar la fase de Definición de necesidades. Primero se debe identificar la situación actual, segundo realizar el modelo funcional en base a los objetivos, para posteriormente realizar la priorización de funciones, análisis y evaluación de los sistemas de información de los sistemas actuales.

Subfase I.1 Identificación de la situación actual

En esta Subfase se debe identificar y conocer los elementos de la organización, para ello es necesario obtener elementos como: visión, misión, valores, objetivos, metas, estructura organizacional y las características del área en desarrollo.

Figura 2. Secuencia de actividades para el desarrollo del modelo funcional.



Fuente: Elaboración propia.

Subfase 1.2 Modelo funcional

Consiste en la realización de un análisis de los objetivos y con base a ello obtener una lista de funciones, este proceso permitirá jerarquizar las soluciones planteadas. Con lo anterior será posible delimitar y encontrar el punto clave de la problemática, para ello es necesario reunir toda una serie de información del área en particular, en primera instancia sus funciones, identificar la existencia de sistemas y en su caso la relación entre ellos, etc., para ello, se deben realizar entrevistas, diagramas de proceso, entre otros, y de ese modo definir los objetivos a obtener, los cuales distinguen las necesidades, los requerimientos a cumplir. La figura 2 muestra de manera esquemática la secuencia de las actividades para el desarrollo del modelo funcional.

Considerando lo anterior el departamento de planeación tiene los siguientes objetivos:

- Promover una cultura de planeación institucional, a través de la aplicación del modelo de planeación estratégica y de sistemas de información que vinculen la programación y el presupuesto para la toma de decisiones y la rendición transparente de cuentas.
- Vincular la planeación con la programación y la presupuestación y proporcionar elementos de juicio sobre el comportamiento del gasto respecto de la eficiencia y eficacia con que cada dependencia atiende sus compromisos.
- Automatizar la estadística universitaria generando el banco de información y publicarla en la página web de la UAEM.
- Implementar procedimientos de evaluación sistemáticos y periódicos que generen reportes cuantitativos y cualitativos que reorienten el quehacer universitario, rindan cuentas sobre el estado que guarda la institución y alimenten el sistema universitario de información y estadística.
- Las funciones que fueron identificadas en el departamento de planeación, de acuerdo con su funcionalidad son: Programación operativa y anual (POA) de las actividades de la UAPN,

Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) y los datos estadísticos anuales de la Agenda Estadística.

Subfase 1.3 Priorización de funciones

El objetivo de esta actividad es formular de manera estratégica la ejecución de las funciones. De tal manera que se definan las prioridades correspondientes para la planeación y el desarrollo de los sistemas convenientes. También se realiza una identificación de los valores asignados a la importancia y urgencia de las funciones; los cuales estarán basados bajo la consideración de los tomadores de decisiones.

Subfase 1.4 Identificación y análisis de los sistemas de información actuales

Esta actividad consiste en la identificación de los sistemas computacionales actuales, para ver su respuesta a las necesidades funcionales del área de estudio. Conociendo las prioridades funcionales, los imperativos de sistemas; será necesario conocer cuál es la situación actual del área de informática del departamento de planeación, ya que en esta, se desarrollaran los sistemas de información propuestos en el plan de acción.

Subfase 1.5 Evaluación de la situación actual del área de desarrollo de sistemas de información

Esta actividad consiste en realizar al personal del área una evaluación acerca de los conocimientos en informática, ya que la introducción de nuevas tecnologías de información, hace necesario mantenerse actualizados en todo momento para responder a las necesidades informáticas. Dicha actividad es posible a través de la realización de entrevistas y graficación de resultados.

Fase II. Desarrollo de Soluciones

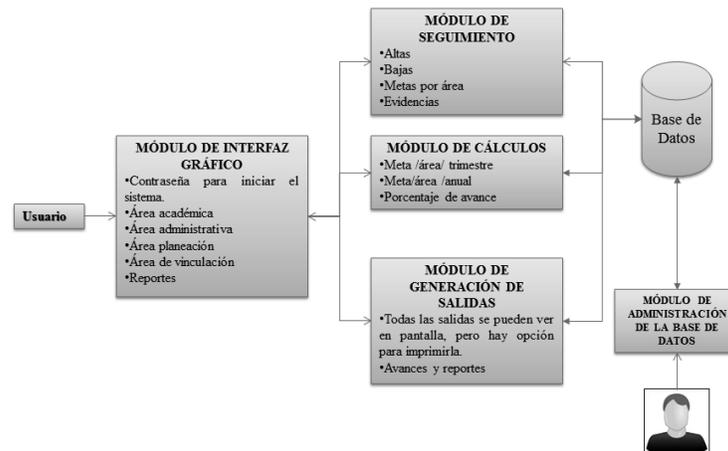
La tabla 1, muestra la cruz de información de funciones vs sistemas de información. El proceso consiste en concentrar la información, en la correspondiente matriz; la cual tiene como columnas,

Tabla 1. Cruz de información Funciones vs Sistemas de información.

| Funciones / Sistemas de información | Programación anual de actividades | Realizar oficios para informar de las actividades y los periodos de entrega | Cargar avances de las metas | Recopilar las evidencias | Cotejar avances con evidencias | Validar información y cierre de proyecto |
|--|-----------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|--|
| Control de avances de las actividades por área | * | * | * | * | * | |
| Calendarización de actividades y metas | * | | * | | | |
| Control de evidencias por actividades | | | * | * | * | * |
| Control de validación y cierre de proyecto | | | | | * | * |

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Arquitectura del sistema de información para apoyo al departamento de planeación de la UAP Nezahualcóyotl.



Fuente: Elaboración propia.

las funciones y en las filas, los sistemas de información propuestos. Con esa base de identificaron los de mayor prioridad.

Subfase II.1 Desarrollo de la arquitectura del sistema
 Tomando en cuenta lo descrito anteriormente, se define la Arquitectura de Sistema. La cual está integrada con las necesidades de sistemas de los usuarios, sus interrelaciones, con los grupos de información que utiliza cada sistema y finalmente, la distribución de su proceso. También permite la comunicación

entre: los directivos, usuarios, diseñadores, programadores, etc., con sus diferentes vistas o formas de representar la realidad o las necesidades. En la figura 3, se muestra la arquitectura que se diseñó, considerando lo anteriormente expuesto.

Subfase II.2 Desarrollo de beneficios

A través de la implantación del plan estratégico de sistemas de información, bajo la aplicación de esta Metodología, se puede alcanzar un mejor nivel de competitividad y optimización de actividades,

para ello será necesario identificar por medio de los costos generados y su adecuada aplicación; proporcionaran elementos necesarios para una mejor toma de decisiones. Por lo que a continuación se presentan los beneficios esperados:

- Agilización de procesos.
- Control y seguimiento de actividades
- Proporcionar información oportuna y veraz
- Control y resguardo de evidencias
- Mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales

Fase III. Estrategia de Implantación

Subfase III.1 Definición de la estrategia de sistemas

La estrategia para la creación del sistema de información será posible definirla a través de la realización de cuatro procesos:

P1. Definir el Plan estratégico de los sistemas de información

P2. Definir las prioridades de los sistemas de información.

P3. Definir la estrategia de los recursos de hardware, software, red y de personal.

P4. Definir la estrategia para la creación de la nueva estructura organizacional del área de informática.

Dónde:

P1. *Definición del plan estratégico de los sistemas de información:* en esta parte se presenta el plan de sistemas, para lo cual es necesario en primera instancia identificar las siguientes necesidades: problemas, soluciones, beneficios de realizar los sistemas de información definidos en la fase anterior, información necesaria. En la tabla 2 se definen los sistemas propuestos para apoyar a la solución de estas necesidades:

Tabla 2. Necesidades de sistemas del departamento de planeación.

| Problema | Solución | Beneficio | Información necesaria | Función que causa problemas | Función impactada | Tipo |
|---|---|--|--|--|---|---------------------------------------|
| Gran volumen de documentación y no hay entrega oportuna de reportes | Mecanizar el proceso para la revisión y captura de información | Entrega oportuna de información y pronta respuesta para las aclaraciones | Metas por área y por grado de avance | Reportes de cumplimiento de metas | Captura, control y revisión de metas | Problema de información |
| Los datos reportados no cuentan con la evidencia que lo sustente | Establecer un mecanismo solo permita la captura de la meta si cuenta con la evidencia en otro caso no | Congruencia en la información | Evidencia que sustenta la meta | Falta de evidencias | Captura, control y revisión de evidencia | Problema de sistemas y de información |
| No reportan en tiempo ni forma las metas | Mecanizar el proceso de periodos para reportar metas | Reporte en tiempo y forma | Correo de los responsables de área y fechas de entrega | Reporte extemporáneo | Captura, control de reportes en fechas | Problema de sistemas y de información |
| No se cuenta con un reporte para una buena toma de decisiones | Elaborar reportes de metas y su avance y cumplimiento | Conocer la situación de las áreas y las metas y el avance de las mismas | Metas y grado de avance | Elaboración de reportes correspondientes al grado de avance y cumplimiento | Elaboración de estadísticos por grado de avance | Problema de sistemas |

Fuente: Elaboración propia.

Después de presentar las necesidades de sistemas del área de planeación para el seguimiento de metas, a continuación, se muestra el plan de sistemas de información de las mismas:

Plan de sistemas de información para el área de planeación en el seguimiento de metas:

- Control y actualización de las metas por área
- Control y seguimiento de las evidencias que sustentan el reporte de las metas
- Elaboración y control de reportes de las metas y sus avances
- Control en la entrega y seguimiento trimestral de metas

En el siguiente proceso, se muestran las prioridades del Plan de Sistemas de Información.

P2. Definir las prioridades de los sistemas de información: la prioridad de los sistemas de información, se estableció de acuerdo a la importancia de las funciones inherentes a cada área funcional y a la urgencia que se tiene para apoyarlas con procesos basados en computadoras. La tabla 3, muestra la definición del plan de sistemas de información con su correspondiente prioridad:

Con lo anteriormente descrito, se define el Plan con su respectiva Estrategia de Implantación en sistema de información:

- Se define que el resultado de la aplicación de esta Planeación Estratégica, será la creación del sistema de información integral en el área de planeación.
- Al inicio de la implantación del plan deberán aplicarse esfuerzos sustanciales para el aprendizaje de nuevas tecnologías, esto implica la capacitación del personal que hará uso del sistema, obtener los recursos requeridos y establecer las nuevas metodologías y prácticas de trabajo.
- Desarrollar sistemas de información de menor complejidad y con mayor número de áreas usuarias al comienzo del plan.
- Fue posible identificar que el más importante es de: Control y seguimiento de avance de metas con las evidencias respectivas, ya que como se ha mencionado es el más utilizado para contrastar el avance y que en caso de las auditorias realizadas debe ser congruente la información reportada con lo logrado y esto apoyado con el reporte gráfico, ayudara al área gerencial para una mejor toma de decisiones

Tabla 3. Prioridades en el plan de sistemas de información para el departamento de planeación.

| Prioridad Alta | |
|--|---|
| <i>Actividad</i> | <i>Sistema de información</i> |
| Falta de evidencias | Control para la captura, revisión y seguimiento de las evidencias que sustenten el avance de una meta |
| Reportes de cumplimiento de metas | Control para la generación de reportes y revisión de metas |
| Prioridad Media | |
| <i>Actividad</i> | <i>Sistema de información</i> |
| Reporte en tiempo y forma del avance y cumplimiento de metas | Control para la captura de reportes en tiempo y forma a través de alertas por correo |
| Prioridad Baja | |
| <i>Actividad</i> | <i>Sistema de información</i> |
| Reporte para una buena toma de decisiones | Control para la generación de reportes mediante gráficas y estadísticos |

Fuente: Elaboración propia.

una vez que puede confiará que la información reportada es verídica.

- Al término de la construcción del anterior sistema se sugiere realizar el de Control para la captura de reportes en tiempo y forma a través de alertas por correo, ya que es prioritario y en un grado de complejidad regular.
- Finalmente se realizara el de control para la generación de reportes mediante gráficas y estadísticos.

La siguiente actividad consiste en saber, lo que se necesita para que se pueda llevar a cabo esta propuesta de solución, para lo cual es necesario conocer que recursos de hardware, software, red y de personal serán requeridos.

P3. Definir la estrategia de los recursos de hardware, software, red y de personal: además, de contar con el personal adecuado para el desarrollo del sistema de información y con la evolución del equipo de cómputo; es importante conocer los recursos mínimos de entornos computacionales, con lo que se debe contar, para obtener buenos resultados.

A continuación se presenta la estrategia para la creación de la nueva estructura organizacional del área de informática.

P4. Definir la estrategia para la creación de la nueva estructura organizacional del área de informática: se realizó un análisis de la estructura organizacional del área de informática para actualizarla, en correspondencia con las necesidades del plan de la creación de los sistemas de información. Se observó que actualmente no se cuenta con un área de informática como tal que de soporte y apoyo. Por lo que se propone a la autoridades correspondientes, la creación de esta área.

Subfase III.2 Análisis costo-beneficio

Cualquier problema existente que se analice con el objetivo de encontrar soluciones, deberá incluir en el análisis de las alternativas posibles de la misma, un estudio de la relación costo-beneficio. Dicha

relación permitirá no solamente fijar prioridades entre diferentes problemas a resolver; sino también, definir cuál alternativa de solución de un problema específico que se habrá de implementar.

Subfase III.3 Plan de Acción

El plan de acción inmediato se basa en la estructura presentada en la fase III, concretamente en la actividad que describe la estrategia para la creación de los sistemas de información, en la cual se definieron los sistemas e información más prioritarios; siendo el primero, el de *Control y seguimiento de avance de metas con las evidencias respectivas*.

Se definió como prioritario el diseño, construcción e implantación del Sistema de información. Se parte desde el diseño de la arquitectura del sistema presentado anteriormente, ya que con la ayuda des este modelo, es posible definir la relación entre cada uno de los elementos estructurales del programa.

En la figura 4, se muestra la interfaz gráfica de acceso, la cual fue realizada en Java A continuación se describiran brevemente los subsistemas que conforma el sistema de información:

- Módulo de interfaz gráfica de usuario: a través de este módulo, es posible tener acceso al sistema de información de acceso ágil y eficiente, el cual dispondrá de un usuario y contraseña para cada uno de los usuarios.
- Módulo de seguimiento: en este se realizara el seguimiento y control de las metas por área verificando su cumplimiento en tiempo y forma, mediante alertas y avisos a los usuarios.
- Módulo de cálculos: en este, se realizara todo lo relacionado a los procesos que ejecutaran el cálculo de porcentual de las metas trimestrales en función de la programación anual.
- Módulo de generación de salidas: consiste en la generación de reportes gráficos que permitan una mejor visualización de los datos y cumplimiento de las metas.

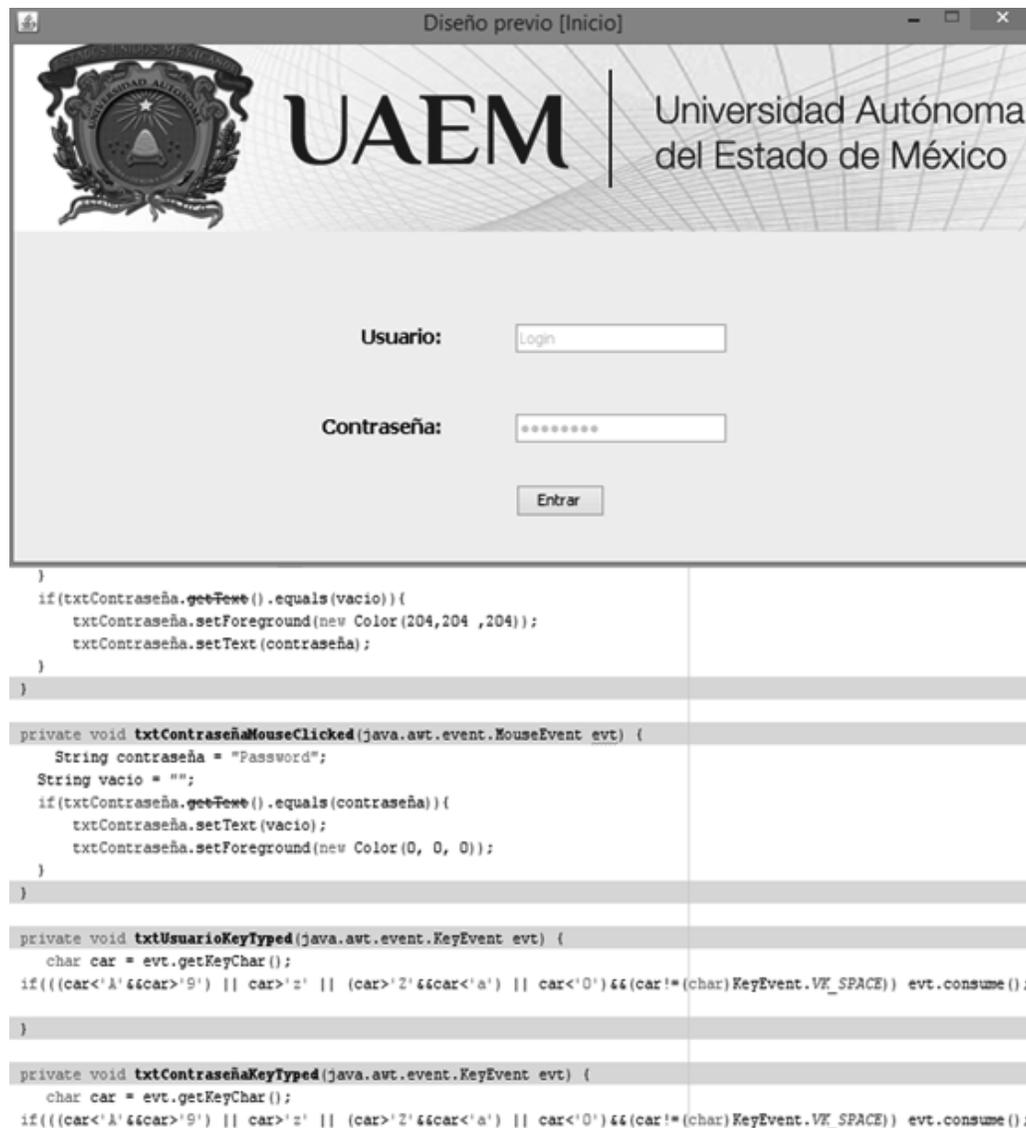
Todos ellos están interrelacionados para el óptimo funcionamiento del sistema de información. Además, un módulo administrador de la base de datos; que ayuda a la gestión de todos los elementos de la base de datos, la cual fue desarrollada en el manejador de base de datos (MySQL).

La figura 5 muestra la interfaz gráfica, que contiene la programación de las metas por área de asignación, el valor del compromiso anual, el avance cualitativo

y cuantitativo; así como la opción para guardar la evidencia en el sistema, ya que de este modo se asegura que todo reporte de avance deberá de ir con su evidencia respectiva, de otro modo no será posible guardar los cambios.

En la figura 6 se muestra de manera gráfica el reporte que se genera en el sistema, en donde se denota los avances de cada una de las metas y el cumplimiento de las mismas.

Figura 4. Interfaz gráfica de acceso al usuario.



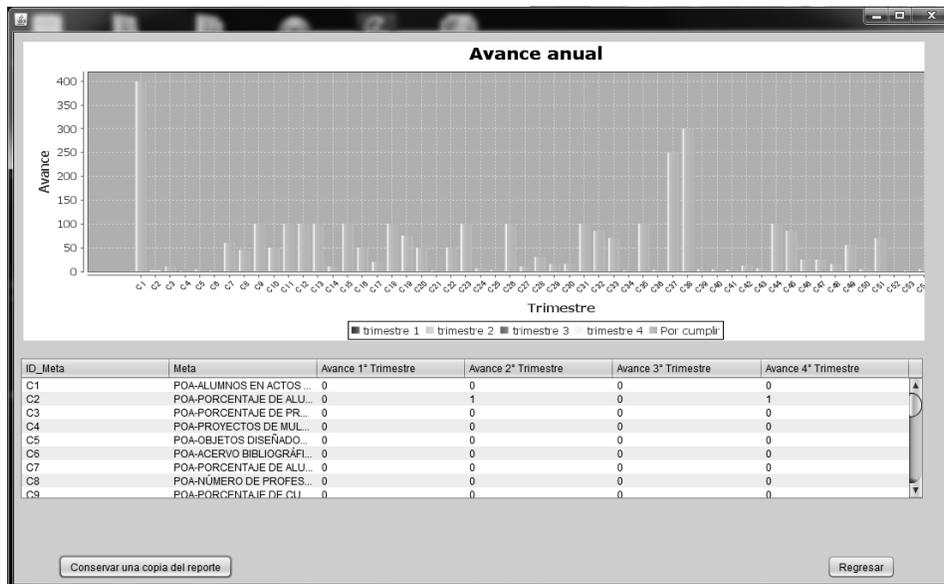
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Interfaz gráfica para el control y seguimiento de metas con sus respectivas evidencias en sistema.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Interfaz gráfica para la generación de reportes y el avance anual gráfico.



Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

Los resultados finales mediante la aplicación de la metodología de planeación estratégica de sistemas de información, fue posible delimitar las prioridades y urgencias de dicha área. Una de estas soluciones fue el desarrollo del sistema de información para el departamento de planeación, con el objetivo de satisfacer las necesidades de estudio. Se desarrollaron interfaces gráficas de usuario para el control y seguimiento de metas, y a su vez una generación de reportes de las mismas para una mejor toma de decisiones. La implantación de este sistema involucro de la capacitación por parte de los usuarios. Se mejoró de manera significativa los reportes trimestrales en función de las metas y sus evidencias, ya que fueron consistentes y en tiempo.

Cabe resaltar que esta implementación de este sistema permitió a los responsables de las diferentes áreas y al jefe de departamento minimizar significativamente el uso de papel para el control de evidencias y entrega de reportes, y maximizar la eficiencia en la ejecución de estas actividades.

Financiamiento

El presente trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México con el financiamiento del PROMEP con clave PROMEP/103.5/13/6535.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) y al PROMEP por el financiamiento otorgado.

5. REFERENCIAS

- [1] Prieto, A. y Martínez, M. "Sistemas de Información en las organizaciones: una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas". *Revista de Ciencias Sociales*, vol. X, núm. 2. (2004).
- [2] Hernández, R; Silvestri, K; Añez, S y Cobis, J. Los sistemas de información como elemento estratégico de la formación gerencial. *Revista Negotium*, año 3, núm. 7. (2007).
- [3] Andreu, R., Ricart, J., Valor, J. "Estrategia y sistemas de información". Mc Graw Hill. (1996).
- [4] Morales, C. "Tendencias de los planes estratégicos en las empresas". Notas sin publicar. Universidad de los Andes. (1996).
- [5] Webster, J., Reif, W., Bracker, J. The manager's guide to strategic planning tools and techniques. *IEEE Engineering Management Review*. (1990).
- [6] Piattini, M., Del Peso, E. *Auditoria informática. Un enfoque práctico* (2da ed.) México: Alfaomega. 2006.
- [7] Cohen K. y Asín L. *Sistema de Información para los Negocios*. (3ra ed.) México: Mac Graw Hill. (2004).
- [8] O'Brien, J. *Sistemas de Información Gerencial*. (6ta ed.) Colombia: Mc Graw Hill. (2001).
- [9] Laudon, J.P y Laudon, K.C. *Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital*. México: Pearson Educación. (2004).
- [10] Martínez, H., Perezoso, B. Sistema de información gerencial para la optimización de portafolios de inversión. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 15, núm.50. (2010).
- [11] Laudon, K.C., Laudon, J.P. *Essentials of management information systems*. 5th edo. New Jersey: Prentice Hall. (2003).
- [12] Candal, I. Factores que afectan la implementación exitosa de un Data Warehouse. *Rev. Vinculos*. Vol. (02). (2008). pp.12-22.
- [13] Astudillo, M. Consideraciones para la selección de sistemas de información contables y administrativos en la Pyme Colombiana. *Revista Entramado*, vol.4, núm.2. (2008).
- [14] Brown, V., Carmichael, J. *Overcoming organizational challenges in data warehousing*. TDWI. 5 de octubre. Disponible en: <http://www.tdwi.org/Publications/BIJournal/display.aspx?ID=6514>

[15] González, A y Galindo, L. *Planeador estratégico de sistemas de información*. Memorias de 2° Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas. ESIME Unidad Zacatenco, México D.F. (1997).

[16] Galindo, L. *Una metodología para la planeación estratégica de sistemas de información*. Memorias de 8° Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas. ESIME Unidad Zacatenco, México D.F. (2002).